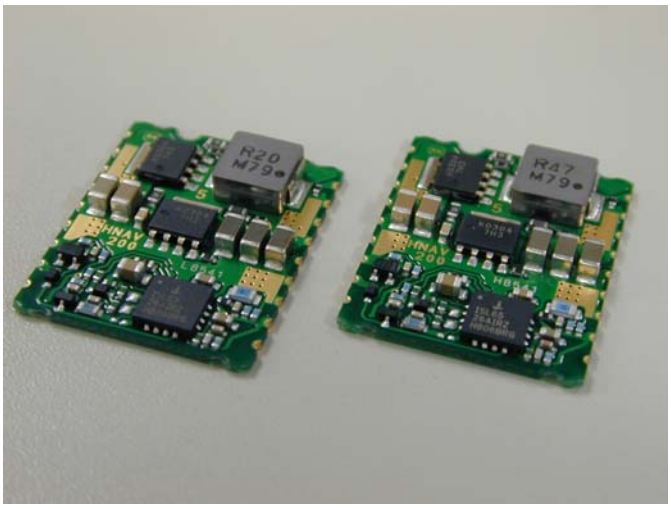
新電元工業株式会社

非絶縁型小型大容量 DC-DC コンバータ

# HNAV200L/H 電源モジュール 取扱説明書

入力電圧 4.5～5.5Vdc、出力電圧 0.9～1.65V/1.6～3.63V 可変タイプ



## 概要

HNAV200 電源モジュールは、モールドやポッティングを使用しない表面実装型非絶縁 DC-DC コンバータです。4.5～5.5Vdc の入力電圧で動作し、0.9～3.63V の出力電圧(H/L の 2 品種あり)で 20A の出力電流(温度による出力電流ディレーティング有り)を供給します。

## 用途

- 通信機器
- 情報通信機器
- 次世代 IC(DSP、FPGA、ASIC)、マイクロプロセッサへの給電

## 機能

- 表面実装タイプ
- 小型、低背:20mm×25mm×4.5mm
- 高効率:90% (VOUT=1.8V, VIN=5V, IOUT=10A 時)
- リモート ON/OFF 機能
- リモートセンシング機能
- 出力電圧可変(0.9～3.63V)
- 過電流/過熱保護
- 高速応答対応(10A/us)
- プリバイアス起動可能

# ご使用上の注意

- 本取扱説明書に記載されている情報は、製品の代表的動作・応用を示ものです。その使用に際して弊社は、弊社もしくは第三者の知的所有権その他の権利に対する保証または実施権の承諾を行うものではありません。上記内容に起因する第三者所有の権利に関わる問題が発生した場合、弊社はその責を負うものではありません。

- 本製品は、精密機器のため取り扱いには十分注意してください。特に、機械的ストレス(たわみ・衝撃・落下)の加わったものについては、使用しないで下さい。

- 本製品は、一部部品が露出しているため、静電気対策を行った上で取り扱って下さい

- 本製品は、改造しないで下さい。(改造の形跡がみられる製品については保証対象外となります。)

- 使用環境条件は逸脱しないで使用してください。また温度ディレーティングを超えて使用すると、過熱保護回路の動作により停止する場合がある為、必ず環境条件に見合ったディレーティングカーブの負荷以下にて使用して下さい。

- 入力ラインには、適切な定格値のヒューズを挿入して下さい。

- 本製品は突入電流防止回路を内蔵していないため、入力電圧を急激に立ち上げると内部の入力コンデンサへ過大な突入電流が流れます。突入電流を低減する必要がある場合は外付けの保護回路にて対応して下さい。

- 本製品は入力電圧の逆接続対策回路を内蔵していないため、入力電圧の逆接続を行うと入力ヒューズの溶断や製品の故障原因になる場合があります。

- 本製品は並列運転に対応していない為、モジュールの出力同士を直接並列に接続すると故障する場合があります。

- ON/OFF 端子はチャタリングが発生しないようにして下さい。

- 出力にインダクタを接続すると、動作が不安定になる場合があります。

- 本製品を卓上より床に落下させた場合は、その後の使用を避けて下さい。

- その他不明点については、弊社営業宛にご連絡下さい。

## 【表示 ・ 製品名】

本製品は、社章・型名・ロット管理番号を製品上に表示している。

| 型名 | 弊社管理番号 | 定格出力電圧 | 最大出力電流 |
|---|---|---|---|
| HNAV200L | HT-513 | 0.9V (1.65Vmax) | 20A |
| HNAV200H | HT-514 | 1.6V (3.63Vmax) | 20A |

## 【 使用環境条件 】

| 項 目 | 条 件 |
|---|---|
| (1) 動作周囲温度 | -40 ～ 85℃ |
| (2) 動作周囲湿度 | 20 ～ 85%RH (但し結露無き事) |
| (3) 冷却条件 | 強制空冷 (詳細は温度ディレーティング表を参照) |
| (4) 保存温度 | -45 ～ 90℃ (注 1) |
| (5) 保存湿度 | 20 ～ 85%RH (但し結露無き事:注 2) |
| (6) 推奨保管条件 | 温度:10～30℃以下 湿度:30%RH以下<br>納品後 1 年以内に使用のこと。<br>防湿梱包状態での保管は、温度-40～40℃,相対湿度 5～85%の場所にて行うこと。<br>(防湿梱包の保証期限は防湿梱包日より 1 年とする。) |
| (7) その他 | 有害ガス(硫化水素・亜硫酸・塩素・アンモニア等)の雰囲気下では使用しないで下さい。 |

注1) 防湿梱包袋の耐熱温度は40℃maxです。
また、防湿梱包を開封した場合は、30℃以下の温度で保管して下さい。

注2) 防湿梱包を開封した場合は、30%RH以下の環境下で保管して下さい。

## 【 内部ブロック図 】

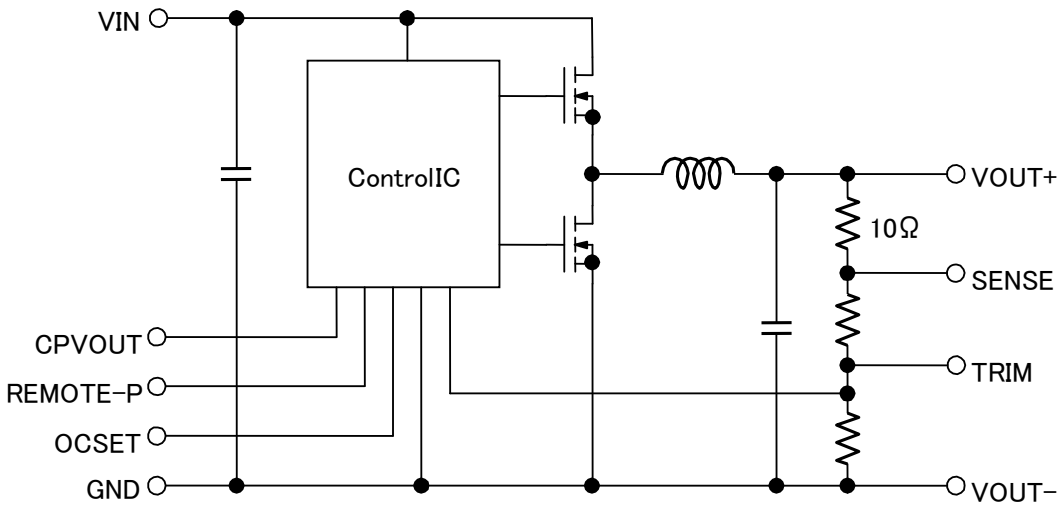



図1.内部ブロック図

## 【 絶対最大定格 】

短時間でも、下記条件を超過する使用は出来ません。

| 特 性 | | 絶対最大定格 | | 単 位 |
|---|---|---|---|---|
| | | Min. | Max. | |
| Topr | 動作周囲温度 | −40 | 85 | ℃ |
| Tstg | 保存温度 | −45 | 90 | ℃ |
| VIN | 入力電圧 | 0 | 6 | V |
| REMOTE-P | ON/OFF制御端子 | 0 | 6 | V |
| OCSET | 過電流保護設定<br>調整端子 | 0 | 6 | V |
| CPVOUT | 入力電圧範囲切り替え<br>*オプション | 0 | 6 | V |
| VOUT+ | 出力電圧 | −0.3 | (※1) | V |

※1) VOUT端子およびSENSE端子には、外部から設定電圧以上の電圧を印加しないで下さい。

## 【 外観寸法図 】 HNAV200H/L

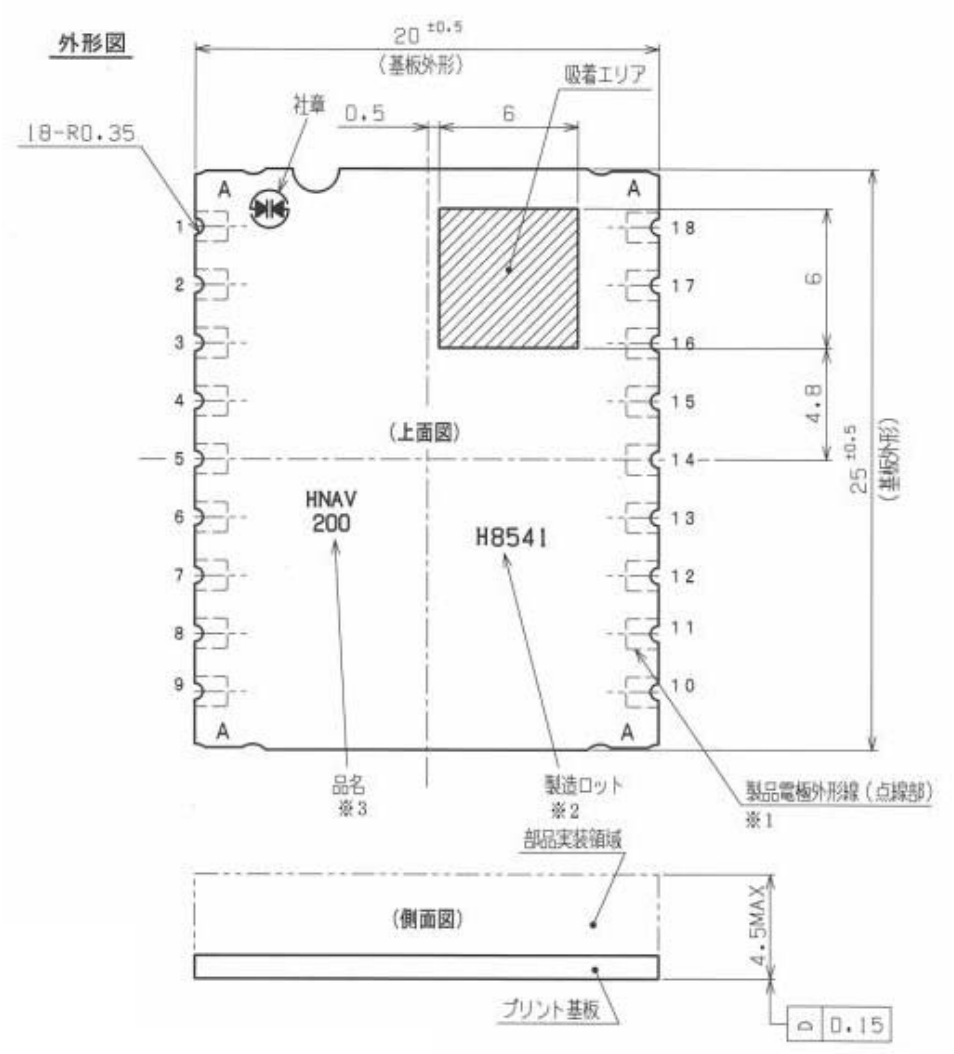



図2.外観構造図

※ 記載されていない項目、ご不明な点に関しては、別途弊社営業までにご相談下さい。

## 【 各端子の機能 】

| 端子番号 | 端子名 | 端子名称 | 機能 |
|---|---|---|---|
| 1 | CPVOUT | 入力電圧範囲切り替え | *オプション機能(未使用) |
| 2,3,4 | VIN | 入力電圧(+) | 入力電圧を印加する端子 |
| 5,6,7 | GND | 入力電圧(-) | 入力の GND 端子 |
| 8 | REMOTE-P | リモート ON/OFF | 起動と停止を制御する端子 |
| 9 | OCSET | 過電流調整 | 過電流設定値を調整する端子 |
| 10 | NC | NC | - |
| 11 | TRIM | 出力電圧アジャスト | 出力電圧を調整する端子 |
| 12,13,14 | VOUT- | 出力電圧(-) | 出力の GND 端子 |
| 15,16,17 | VOUT+ | 出力電圧(+) | 出力電圧を供給する端子 |
| 18 | SENSE | リモートセンス端子 | 出力電圧の降下を補償する端子 |

※1)11 番-12 番端子間に抵抗を接続することで、出力電圧を設定できます。

## 【 機 能 】

(1) リモート ON/OFF 制御 (REMOTE-P 端子:8pin)
REMOTE-P 端子をトランジスタ、若しくはリレー等で制御することにより、入力電圧を印加した状態で出力の ON/OFF 制御を行うことができます。

○ REMOTE-P 端子がオープンの時 ・・・ 動作
REMOTE-P 端子の最大電圧は 6V です。
(トランジスタの遮断電流は 10μA 以下)

○ REMOTE-P 端子を GND に接続した時 ・・・ 停止
REMOTE-P 端子間電圧は、0.3V 未満にして下さい。
REMOTE-P 端子からの最大ソース電流は、約 0.2mA。

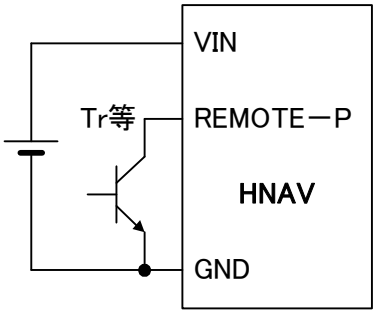



図 3. POWER-OFF-N 端子接続回路例

(2) リモートセンシング (SENSE 端子:18pin)
出力に接続される負荷線、パターンによる負荷までの電圧降下を補償するために使用します。
リモートセンシングを行う上で、設計上以下の点に注意して下さい。

○SENSE 端子から負荷までのラインは外来ノイズの影響を極力避けるようにして下さい。

○リモートセンシングにて補償できる範囲は、モジュールの出力可変範囲となっております。
また、電圧補償を行った際のモジュール出力端(VOUT+,VOUT-)間の電圧は、出力設定電圧+10%以下であることを予め確認して下さい。

○モジュールの出力端から負荷端までのラインの寄生インダクタンスにより動作が不安定になる可能性があるため、負荷ラインの引き回しには十分注意して下さい。

○モジュールの出力端の電圧は、3.63V 以下にして下さい。

○リモートセンシングを行わない場合は、モジュールの出力端間近で接続してください。(ローカルセンシング)

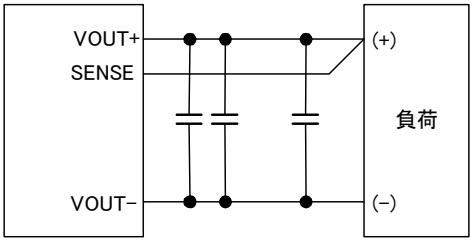



図 4.リモートセンシング

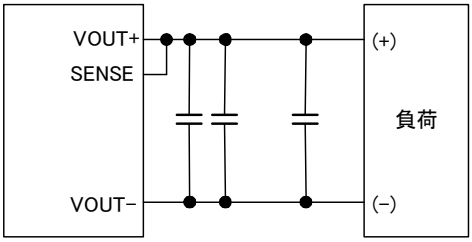



図 5.ローカルセンシング

(3) 出力電圧設定 (TRIM 端子:11pin)

TRIM 端子と GND 端子間に外部抵抗器を接続することによって、出力電圧を設定することが出来ます。
外付け抵抗値と出力電圧値の目安は以下の算出式をご参照下さい。また、出力電圧の設定をする際には、
都度実機にて外付け抵抗値を確認して下さい。

計算式

H_Type:Rtrim(Ω)=1608/(VOUT-1.6)

L_Type:Rtrim(Ω)=1808.8/(VOUT-0.9)

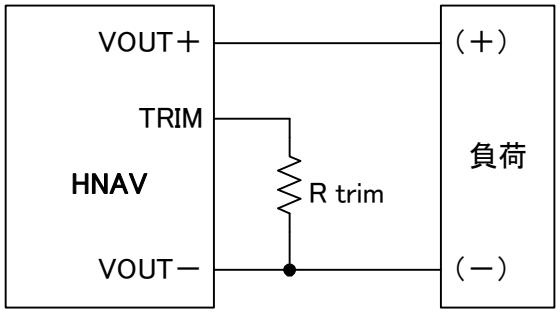



図 6.trim up (出力電圧を高くする)

≪参考:出力電圧設定値と外付け抵抗値≫

H_Type

| 出力電圧 | R trim（Ω） |
|---|---|
| 1.6V | Open |
| 1.8V | 8000 |
| 2.0V | 4000 |
| 2.5V | 1777.8 |
| 3.3V | 941.2 |

L_Type

| 出力電圧 | R trim（Ω） |
|---|---|
| 0.9V | Open |
| 1.0V | 18000 |
| 1.2V | 6000 |
| 1.5V | 3000 |

## 【 保護回路 】

(1) 入力電圧監視

入力電圧を監視し、規定の入力電圧以下になると出力をシャットダウンします。

・動作開始電圧 ： 入力電圧 ≧ 仕様の起動開始電圧となった場合

・動作停止電圧 ： 入力電圧 ≦ (起動開始電圧－ヒステリシス電圧)となった場合

起動停止電圧には、ヒステリシス電圧が確保されています。これは、入力側の電力供給ラインのドロップによる電圧変動を原因とする、動作開始/停止のばたつきを抑える為に設けられています。
ただし、この電圧値を超える入力変動が動作開始電圧近辺で起こった場合、モジュールが動作の開始/停止を繰り返す可能性があります。この場合は、入力側の電力供給ラインのインピーダンスを十分に小さくし、また電圧変動を抑える為に入力に十分な容量のコンデンサを設けて下さい。
※入力電圧の過電圧は監視していない為、入力電圧は仕様の絶対最大定格以下で使用して下さい。

(2)出力遅延時間

入力電圧を印加して一定の遅延時間後に起動を開始します。
入力電圧投入時、活線挿抜等で発生する入力電圧のチャタリング現象をマスクする為、一定の遅延時間後に動作を開始するようになっています。

(3) 出力過電流保護機能

本モジュールは、出力の負荷電流を検知して過電流を防ぎます。出力電流が仕様の過電流設定値に達すると、出力が間欠動作状態となり出力電圧が低下します。また、負荷が過負荷状態から開放された時に出力は自動復帰します。尚、本モジュールは低電圧保護機能を内蔵しておりません。

(4) 出力過電圧保護機能

本モジュールは過電圧保護機能を内蔵しておりません。そのため、本電源モジュールの故障モードによっては入力電圧がそのまま出力側に現れる事があり負荷を破損させる恐れがあります。これらを防止するため過電圧保護機能が必要な場合は外付けの保護回路にて対応してください。

(5) 過熱保護機能

本モジュールは、動作周囲温度により出力電力のディレーティングが必要です。過熱保護機能により、周囲温度の異常な上昇、温度ディレーティング外での使用、モジュール内部の異常発熱等を検知して出力をシャットダウンします。シャットダウン後は、温度が安全な状態に下がった時点で復帰しますが、異常温度となった要因を排除しない限り再度過熱保護が動作し出力をシャットダウンします。
過熱保護検出は、図7の基板上に示すサーミスタ位置にて基板温度を検出しています。但し実装の向き、冷却状態、実装基板の条件により、温度検出素子が集中して冷却された場合、正しく過熱保護機能が動作しない場合があります。また、気流に関してモジュールの方向が熱に影響することに注意して下さい。
適切に冷却されているかを確認する為には、表面に実装されているFETの表面温度がフルパワー状態で120℃以下であることを確認して下さい。

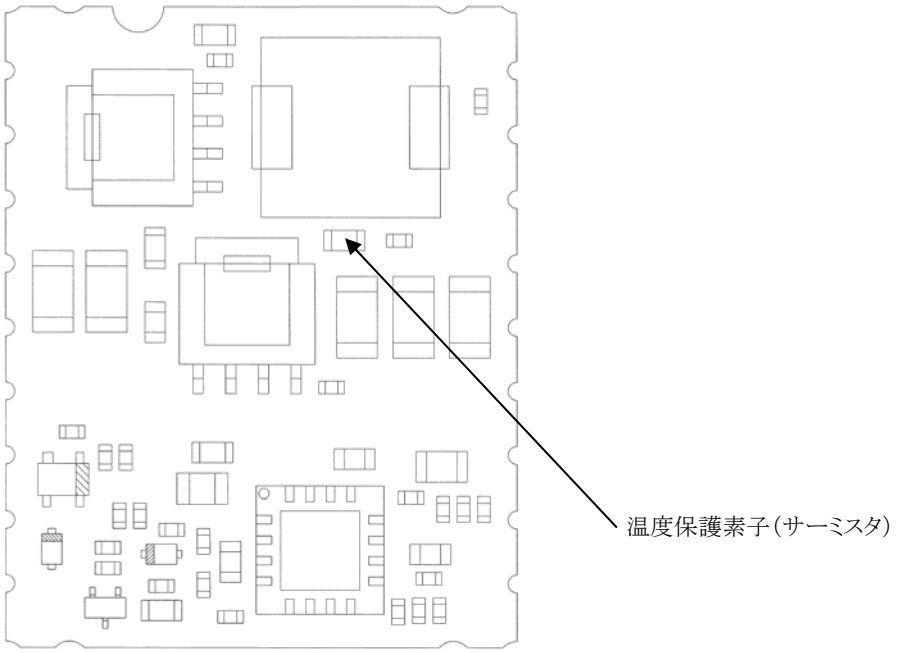



図 7.部品実装図

## 【 動作シーケンス 】

モジュールの一連の動作シーケンスを図8に示します。

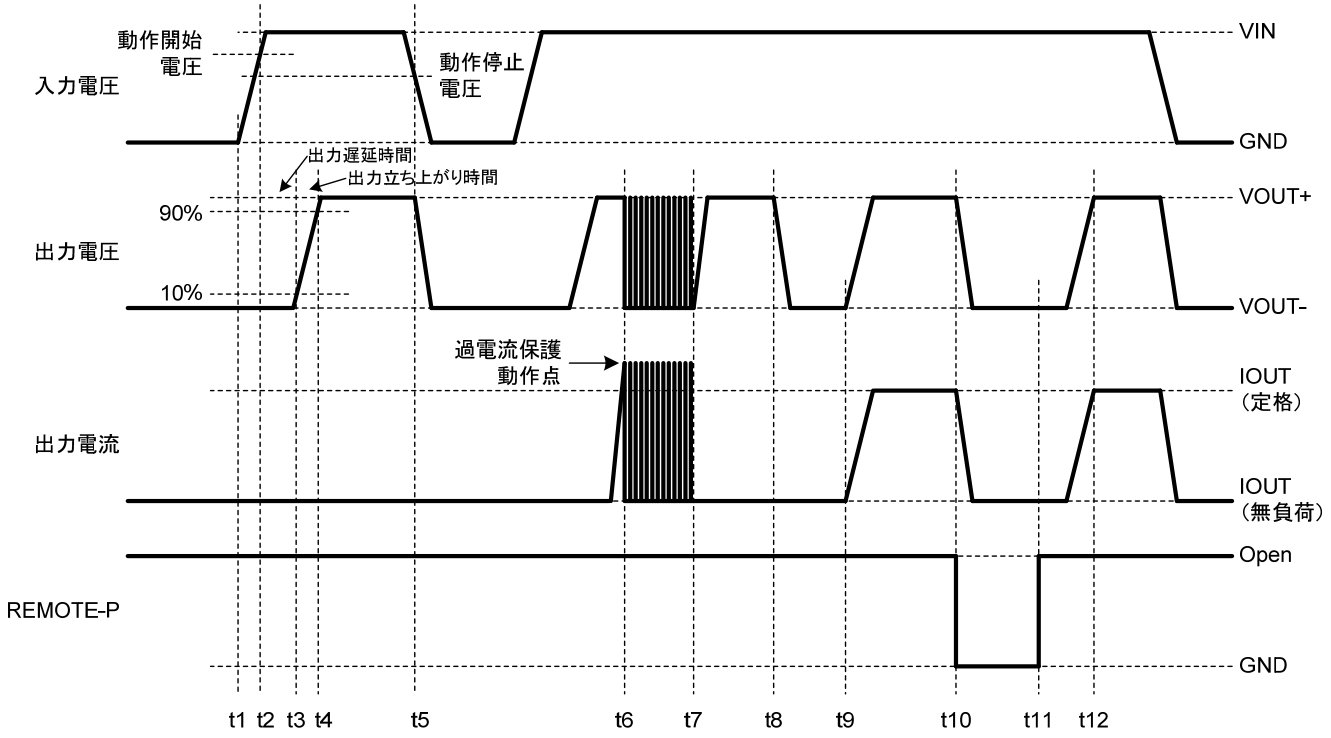



図 8.動作シーケンス

| 時間 | 動 作 |
|---|---|
| t1 | 入力電圧の投入。 |
| t2 | 入力電圧立ち上がり。入力電圧が起動開始電圧に達した時点で内部回路の起動トリガがかかる。 |
| t3 | 出力電圧起動開始。t2～t3間は起動遅延回路が動作し一定の遅延時間後に出力が立ち上がる。 |
| t4 | 出力電圧立ち上がり時間。t3～t4間は、出力電圧が10%～90%になるまでの時間。 |
| t5 | 入力電圧低下による出力遮断。入力電圧が動作停止電圧以下になった時、モジュールは出力を遮断する。 |
| t6 | 過電流保護動作。過電流が流れると出力電圧が垂下し、間欠発振動作となる。 |
| t7 | 負荷が過電流状態から開放されると、出力電圧は自動復帰する。 |
| t8 | 過熱保護動作による出力遮断。異常な温度を検出し過熱保護回路が動作するとモジュールは出力を遮断する。 |
| t9 | モジュールの温度が低下し過熱保護機能が解除されると、出力電圧は自動復帰する。 |
| t10 | REMOTE-P端子による出力停止。 |
| t11 | REMOTE-P端子による起動開始。REMOTE-P端子により起動する場合、REMOTE-P端子がONの状態になってから出力電圧が定格の10%に達するまでの遅延時間は、2.5ms(typ)となる。 |
| t12 | REMOTE-P端子で起動させた場合と入力電圧で起動させた場合の出力立ち上がり時間は、ほぼ同じ時間となる。 |

## 【 並列運転 】

本モジュールは並列運転には対応しておりません。出力同士を直接、並列に接続すると故障する場合があります。

## 【 突入電流防止回路 】

本モジュールは、突入電流防止機能を有しておりません。外部から入力電圧を急激に印加した場合、モジュール内部の入力フィルタ用コンデンサへ過大な突入電流が流れます。短期間の過大な電流により、入力ライン上にあるヒューズが溶断したり、入力電圧を供給しているコネクタの接点等にダメージを与える可能性があるため、この場合は入力ラインに突入電流防止回路を付加してください。突入電流防止回路の一例を図9に示します。

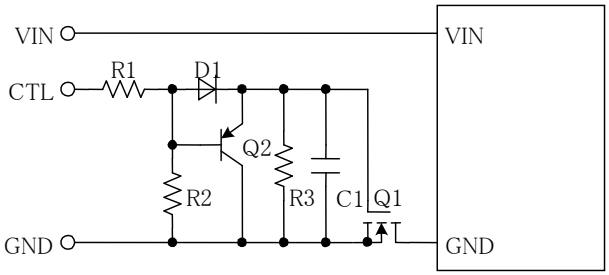



図9. 突入電流防止回路例

※CTL端子に電圧を印加するとR1を介してC1を充電し、Q1が徐々にOFF→ONへ移行することで突入電流を制限します。入力電圧が投入された後、回路が動作するようにVIN(+)への入力電圧印加後CTL端子に電圧が掛かるような時間差を持たせて下さい。

C1が十分に放電されない内に入力電圧が再投入されると、Q1がONしたままとなり電流制限が効かなくなって過大な突入電流が流れる可能性があります。なおQ1による電流制限時間は、モジュールの出力立ち上がり時間よりも短くするように設定し、モジュールがスイッチングを開始する前にQ1が十分ONするように設定して下さい。

## 【 ヒューズ 】

本モジュールは入力ラインにヒューズを内蔵しておりません。入力ラインには必ず適切なヒューズを入れて使用して下さい。

## 【 その他注意事項 】

(1) 入力給電ラインについて

本モジュールは入力電圧により、起動・停止を行う入力監視回路を設けています。給電ラインのインピーダンスが高い場合は起動、若しくは停止時の入力電流の急激な変化により、モジュール入力端の電圧が大きく変動します。この電圧変動が原因で、起動・停止を交互に繰り返す現象が発生する場合があります。この現象を防ぐため、入力電圧監視回路としては起動電圧と停止電圧にヒステリシスを設けていますが、変動がヒステリシス電圧の幅よりも大きい場合は完全に防ぐことができません。

この為、入力ラインを十分に低インピーダンス化した配線設計をして下さい。

また、モジュールの入力段にはコンデンサを設けて内部のパルス電流の平滑を行っておりますが、給電ラインのインピーダンスが高い場合はモジュール入力端のリップル電圧が増加するため、入力端に適切な容量のデカップリング用コンデンサを実装して下さい。

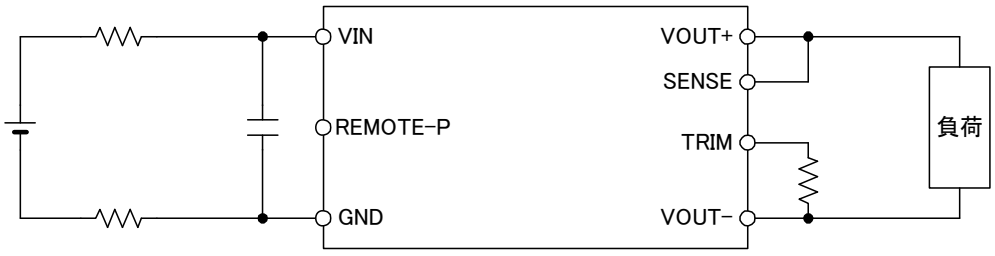



図10. 入力給電ライン接続例(1)

また、モジュールが定電力制御を行っているときは、入力側からみるとモジュールは負性抵抗の負荷特性を示します。
入力給電ラインが極端に長く、また入力電圧が急激に変動した場合、給電ライン上のインダクタンス成分
(寄生インダクタンスや入力フィルタ)と容量成分との振動が、モジュールの負性抵抗により増幅されて、条件によっては
発振する現象が発生する場合があります。これを対策するためには、入力端にESRが大きめのコンデンサ(電解コンデンサ等)
を接続し、このダンピング効果により発振現象を抑えることができます。また、セラミックコンデンサ等の低インピーダンス品を
用いる場合は、シリーズに抵抗を挿入してC、Rによる入力ラインの振動のダンピングを行います。
※上記のダンピングに用いる抵抗は、起動、停止時のコンデンサへの充放電電流に対して十分なディレーティング
を考慮して使用して下さい。

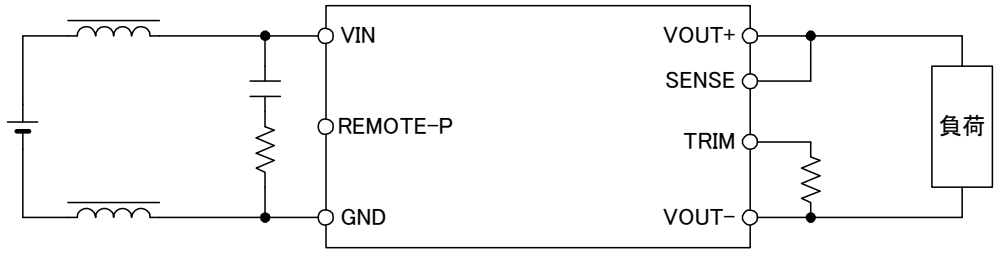



図11. 入力給電ライン接続例(2)

(2) 入力電圧逆接続

本モジュールは、入力電圧逆接続時の保護回路を設けていません。入力電圧の逆接続を行った場合、入力ラインが
短絡に近い状態となり、故障する可能性があります。逆接続の可能性がある場合は、入力にヒューズ及び
入力電流逆流防止用の保護ダイオードを接続して下さい。

## 【 内部素子破損による出力過電圧時の保護回路 】

モジュールは故障状態になった時、出力電圧が制御不能になる場合があります。この際、下記回路を接続する
ことによって、モジュールが破損して出力に過電圧が出力された場合、入力ヒューズを切断してモジュールを
停止させることができます。

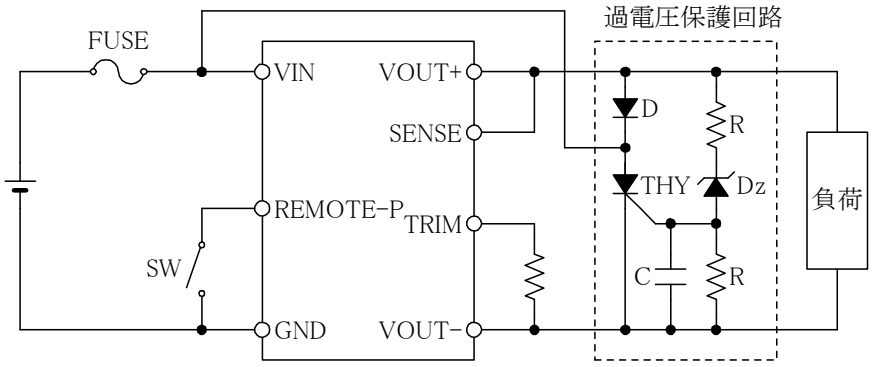



図12. 過電圧保護回路例

## 【 電気的特性の測定方法および言葉の定義 】

(1) 出力リプルノイズ

リプルノイズは、下図のように定義します。

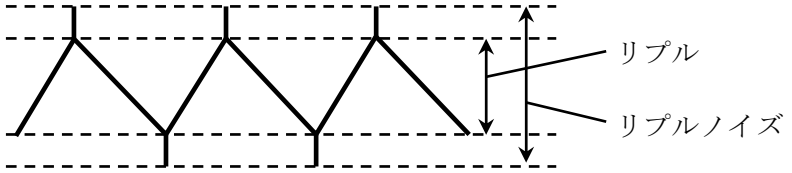



図13. リプルノイズ

負荷線には銅板を使用し、モジュール端に47μF×2のセラミックコンデンサを取り付け、
その両端を20MHz帯域のオシロスコープにて測定します。プローブは「10:1」電圧プローブを用いて
グランドリードは外します。リプル成分の波形が太い場合は、線の中心部の間隔を測定します。

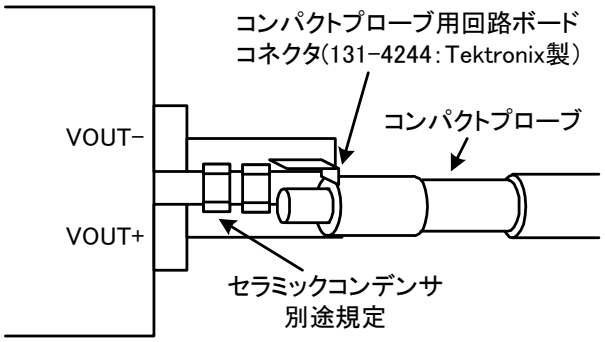



図14. 出力リップルノイズ測定方法

(2) 入力リプルノイズ

入力線には銅板を使用し、1μHのインダクタ及び10μFのセラミックコンデンサを3個取り付けて、
モジュール端のセラミックコンデンサ両端を20MHz帯域のオシロスコープにて測定します。プローブは、
「10:1」電圧プローブを用いてグランドリードは外します。リプル成分の波形が太い場合は、
線の中心部の間隔を測定します。

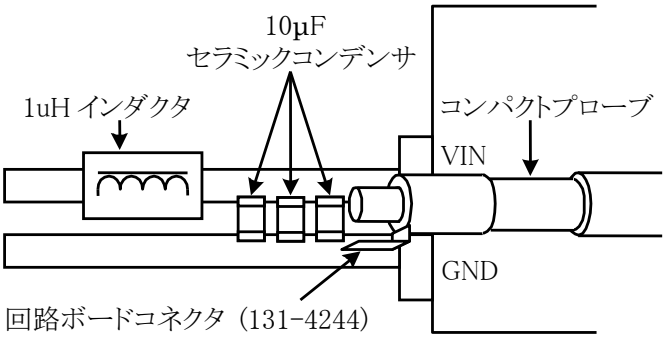



図15. 入力リプルノイズ測定方法

【 MTBF 】

Fit数 153 [fit]

MTBF 654 [万時間]

条件:Ta=40℃、各部品の負荷率≦50%

## 【 信頼性試験 】

以下の信頼性試験を実施し、問題ないことを確認しております。

| 特性 | 試験項目・条件 | 試験時間 |
|---|---|---|
| 高温高湿動作 | 温度 85℃, 湿度 85%, VIN=5V, IOUT=0A, n=22 | 1000 hours |
| 高温負荷 | 温度 55℃, VIN=5V, IOUT=50%, n=22 | 1000 hours |
| 熱衝撃 | 温度 −40℃～125℃ (各 30 分), n=22 | 300 cyc |
| 振動 | 振幅 1.5mm, XYZ 各 2hours, 周波数 10～55～10Hz/min, n=3 | 6 hours |
| 衝撃 | 衝撃 300m/s$^2$, パルス幅 6ms, XYZ 各 5 回, n=3 | 計 15 回 |

## 【 推奨はんだ付け条件 】

リフロー半田付けにて実装して下さい。

・加熱方法についての注意

樹脂を高温に長時間放置すると、信頼性に悪影響を及ぼすことがありますので、樹脂部の温度が上がらないように、できるだけ短時間ではんだ付けすることが必要です。また、ハロゲンランプ・赤外線ヒーターをご使用の場合は、局部的な温度上昇を生じることがありますので、樹脂部への直接照射は避けて下さい。

・防湿梱包開封後は、7日間以内にリフローして下さい。それ以上経過してリフローした場合、吸湿による基板の層間剥離や搭載されている部品が破損する恐れが有りますので、125±5℃、8～24時間の条件でベーキングを行ってからリフローして下さい。ただし、ベーキング回数は1回のみとして下さい。

また、ベーキング後は、7日以内にリフローして下さい。

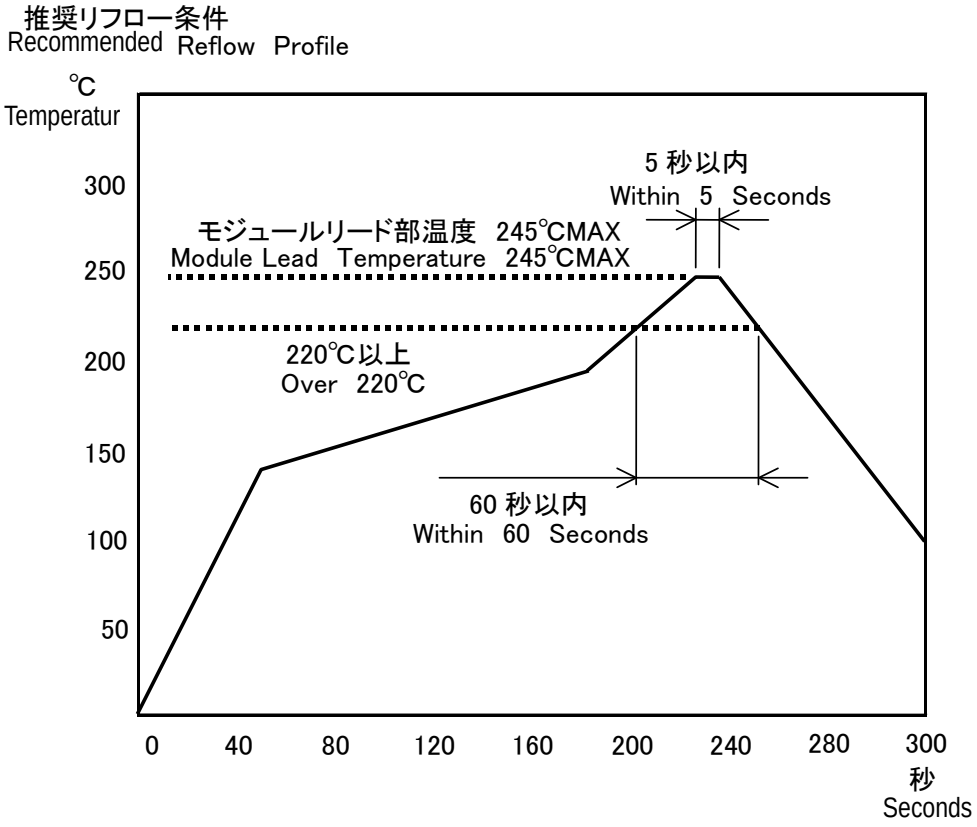



図 16.リフローカーブ

## 【 洗浄方法について 】

本モジュール全体を洗浄液に浸漬して洗浄する際は、弊社へご相談下さい。

# HNAV200L 定格及び特性表

※ 特に指定の無い限り、VIN=5.0V, Ta=25℃, 風速:1.0m/s, 負荷は温度ディレーティングによる

| 入力特性 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 項 目 | 単位 | Min. | Typ. | Max. | 記 事 |
| 絶対最大定格 | Vdc | 0 | | 6.0 | |
| 電圧変動範囲 | Vdc | 4.5 | 5.0 | 5.5 | |
| 最大入力電流 | A | — | — | 10 | VIN=4.5V,VOUT=1.65V,IOUT=20A |
| 無負荷時入力電流 | mA | — | 120 | — | VIN=5.0V,VOUT=1.65V,IOUT=0A |
| 起動開始電圧 | V | 4.2 | 4.45 | 4.7 | IOUT=0.1A,Ta=25℃ |
| 動作停止電圧 | V | 3.45 | 3.7 | 3.95 | IOUT=0.1A,Ta=25℃ |

| 出力特性 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 電圧設定値 | V | 0.882 | 0.900 | 0.918 | VIN=5.0V,IOUT=0A,出力可変無し |
| 出力電圧範囲 | % | −5 | (3) | 5 | 電圧設定偏差,入力電圧変動,<br>負荷変動,温度変動を含む |
| 静的入力変動 | %VOUT | −0.15 | (0.05) | 0.15 | VIN=4.5V～5.5V,IOUT=20A |
| 静的負荷変動 | %VOUT | −0.5 | (0.25) | 0.5 | VIN=5.0V,IOUT=0～20A,Ta=25℃ |
| 温度変動 | %VOUT | −1 | (0.66) | 1 | VIN=5.0V,Ta=−40℃～85℃ |
| 出力電圧調整範囲 | V | 0.9 | — | 1.65 | |
| 出力リプルノイズ | mVp-p | — | 20 | 50 | 47μF×2 接続時 |
| 出力電流範囲 | A | 0 | — | 20 | |
| 過電流設定値 | A | 20.1 | 30.0 | — | ヒカップ動作(間欠) |
| 出力立ち上り時間 | ms | — | 4 | — | |
| 負荷急変特性 | mV | — | — | 60 | IOUT=0A⇔5A,15A⇔20A,10A/μs |
| 変換周波数 | kHz | — | 600 | — | |
| 効率 | % | — | 76<br>78<br>81<br>83 | — | VOUT.set = 0.9V<br>VOUT.set = 1.0V<br>VOUT.set = 1.2V<br>VOUT.set = 1.5V<br>［条件］<br>・VIN=5.0V<br>・IOUT=20A<br>・Ta=25℃ |
| 出力負荷容量 | μF | 94 | — | 470 | |

| 諸特性 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 過熱保護設定値 | ℃ | — | 130 | — | |
| 重量 | g | — | — | 3.2 | |
| 外形寸法 (W×D×H) | mm | 20(typ.) × 25(typ.) × 4.5(max.) | | | |

# HNAV200H 定格及び特性表

※ 特に指定の無い限り、Vin=5.0V, Ta=25℃, 風速:1.0m/s, 負荷は温度ディレーティングによる

| 入力特性 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 項 目 | 単位 | Min. | Typ. | Max. | 記 事 |
| 絶対最大定格 | Vdc | 0 | | 6.0 | |
| 電圧変動範囲 | Vdc | 4.5 | 5.0 | 5.5 | |
| 最大入力電流 | A | — | — | 18 | VIN=4.5V,VOUT=3.63V,IOUT=20A |
| 無負荷時入力電流 | mA | — | 70 | — | VIN=5.0V,VOUT=3.63V,IOUT=0A |
| 起動開始電圧 | V | 4.2 | 4.45 | 4.7 | IOUT=0.1A,Ta=25℃ |
| 動作停止電圧 | V | 3.45 | 3.7 | 3.95 | IOUT=0.1A,Ta=25℃ |

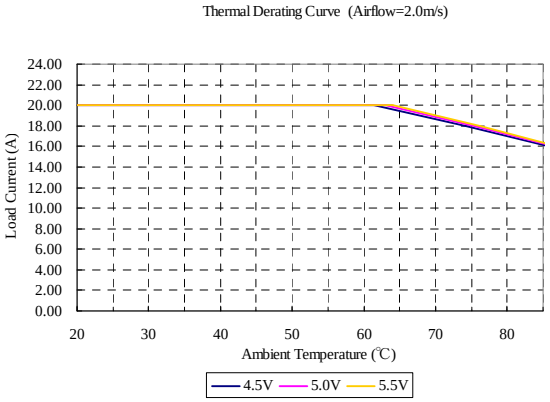
| 出力特性 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 電圧設定値 | V | 1.568 | 1.600 | 1.632 | VIN=5.0V,IOUT=0A,出力可変無し |
| 出力電圧範囲 | % | −5 | (3) | 5 | 電圧設定偏差,入力電圧変動,<br>負荷変動,温度変動を含む |
| 静的入力変動 | %VOUT | −0.15 | (0.04) | 0.15 | VIN=4.5V～5.5V,IOUT=20A |
| 静的負荷変動 | %VOUT | −0.5 | (0.2) | 0.5 | VIN=5.0V,IOUT=0～20A,Ta=25℃ |
| 温度変動 | %VOUT | −1 | (0.67) | 1 | VIN=5.0V,Ta=−40℃～85℃ |
| 出力電圧調整範囲 | V | 1.6 | — | 3.63 | |
| 出力リプルノイズ | mVp-p | — | 20 | 50 | 47μF×2 接続時 |
| 出力電流範囲 | A | 0 | — | 20 | |
| 過電流設定値 | A | 20.1 | 30.0 | — | ヒカップ動作(間欠) |
| 出力立ち上り時間 | ms | — | 4 | — | |
| 負荷急変特性 | mV | — | — | 80 | IOUT=0A⇔5A,15A⇔20A,10A/μs |
| 変換周波数 | kHz | — | 600 | — | |
| 効率 | % | — | 85<br>86<br>88<br>91 | — | VOUT.set = 1.8V<br>VOUT.set = 2.0V<br>VOUT.set = 2.5V<br>VOUT.set = 3.3V<br>［条件］<br>・VIN=5.0V<br>・IOUT=20A<br>・Ta=25℃ |
| 出力負荷容量 | μF | 94 | — | 470 | |

| 諸特性 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 過熱保護設定値 | ℃ | — | 130 | — | |
| 重量 | g | — | — | 3.2 | |
| 外形寸法 (W×D×H) | mm | 20(typ.) × 25(typ.) × 4.5(max.) | | | |

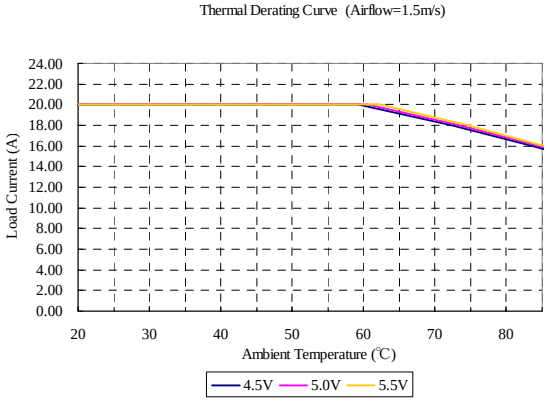
# HNAV200L 特性データ （1.0V 出力電圧設定時）

## ≪温度ディレーティングカーブ≫

［測定条件］VOUT=1.0V, 風速:2m/s

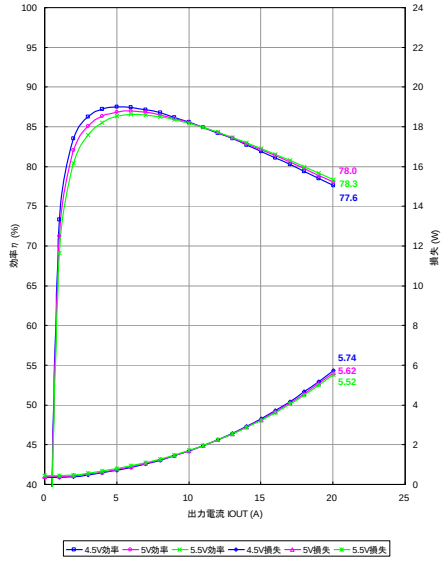



［測定条件］VOUT=1.0V, 風速:1.5m/s



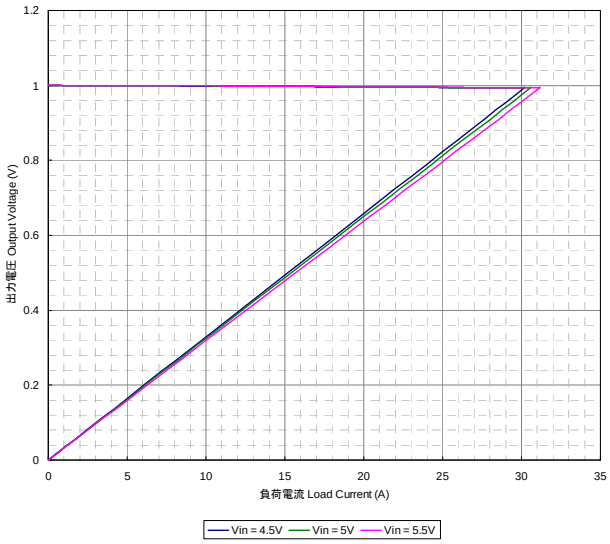

## ≪効率･損失カーブ≫

［測定条件］VOUT=1.0V, Ta=25℃



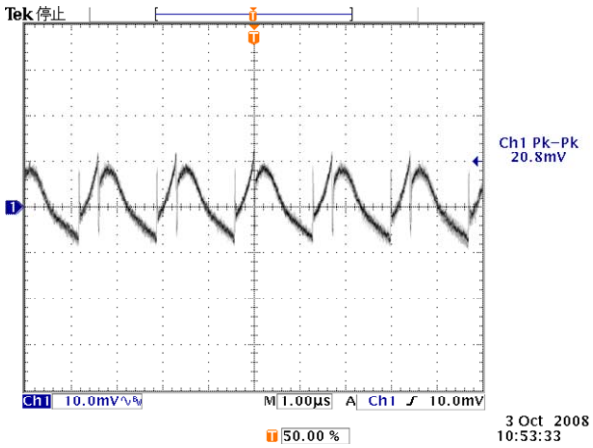

## ≪過電流保護動作≫

［測定条件］VOUT=1.0V, Ta=25℃



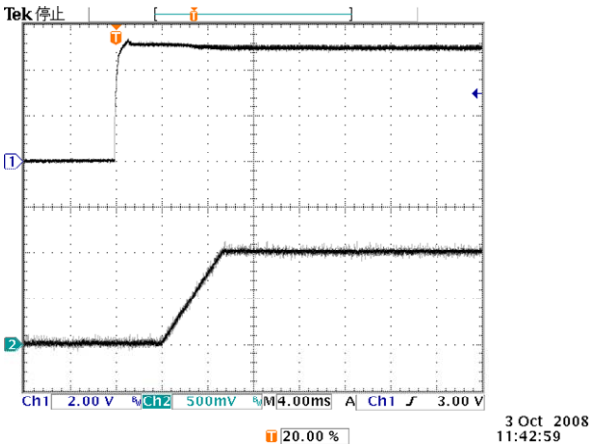

## ≪出力リプルノイズ≫

［測定条件］VIN=5.0V, VOUT=1.0V, IOUT=20A, Ta=25℃
出力外付け 94μF セラミック C 付, 20MHz BW




## ≪起動波形≫

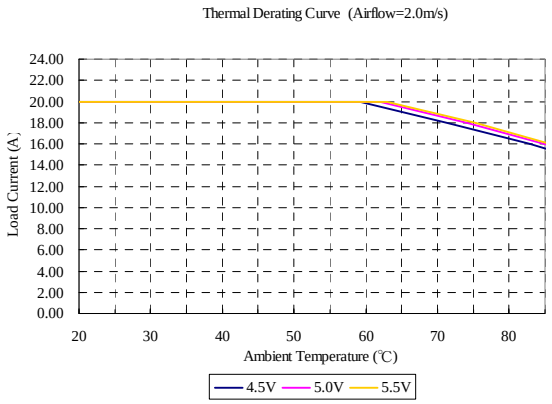
［測定条件］VIN=5.0V, VOUT=1.0V, IOUT=20A, Ta=25℃
Ch1:VIN (2V/div), Ch2:VOUT (500mV/div)



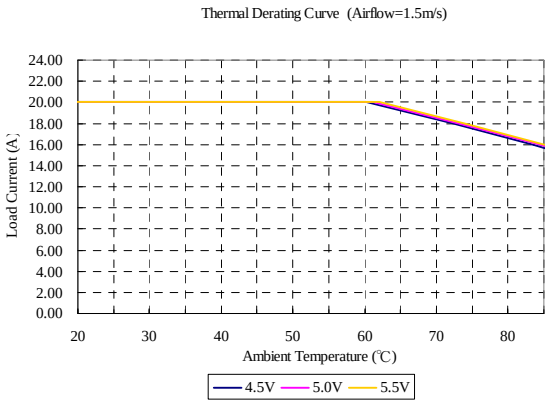
# HNAV200L 特性データ （1.2V 出力電圧設定時）

≪温度ディレーティングカーブ≫

［測定条件］VOUT=1.2V, 風速:2m/s

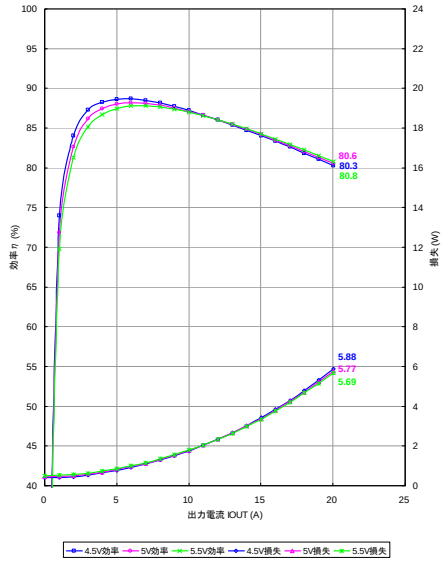



［測定条件］VOUT=1.2V, 風速:1.5m/s



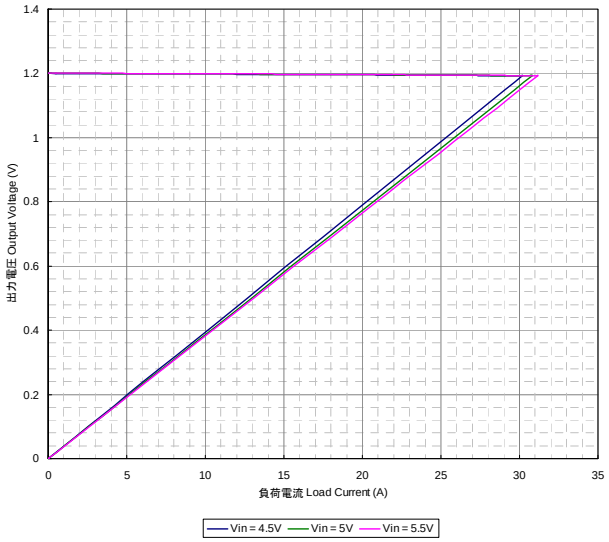

≪効率・損失カーブ≫

［測定条件］VOUT=1.2V, Ta=25℃




≪過電流保護動作≫

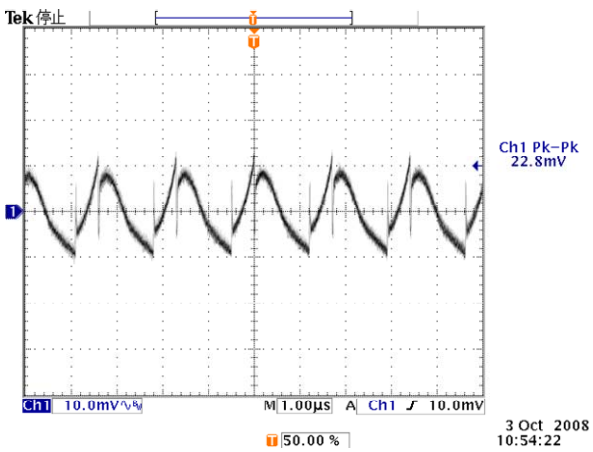
［測定条件］VOUT=1.2V, Ta=25℃




≪出力リプルノイズ≫

［測定条件］VIN=5.0V, VOUT=1.2V, IOUT=20A, Ta=25℃

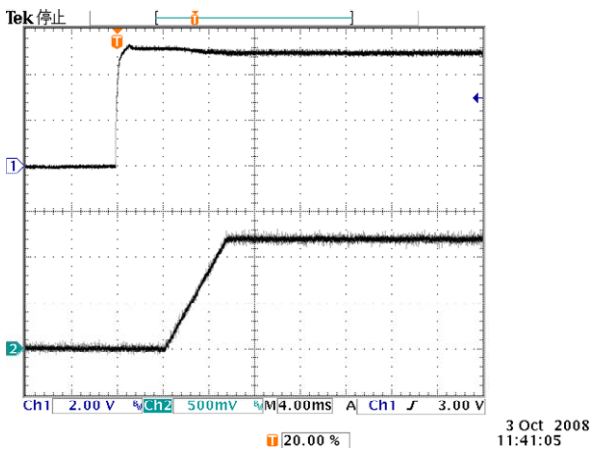
出力外付け 94μF セラミック C 付, 20MHz BW




≪起動波形≫

［測定条件］VIN=5.0V, VOUT=1.2V, IOUT=20A, Ta=25℃

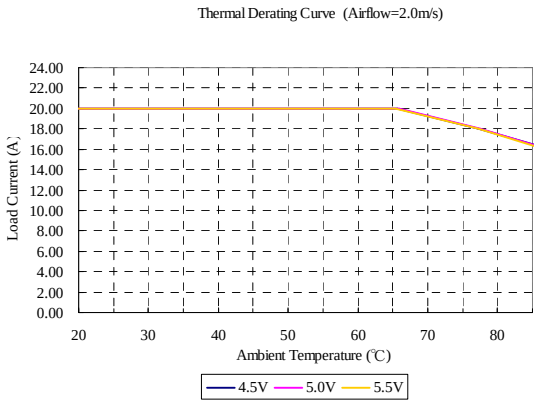
Ch1:VIN (2V/div), Ch2:VOUT (500mV/div)



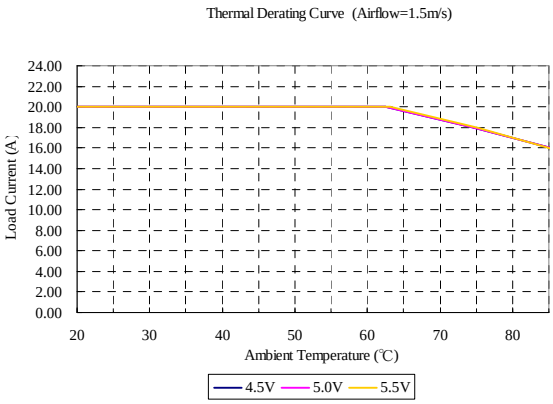
# HNAV200L 特性データ （1.5V 出力電圧設定時）

≪温度ディレーティングカーブ≫

［測定条件］VOUT=1.5V, 風速:2m/s

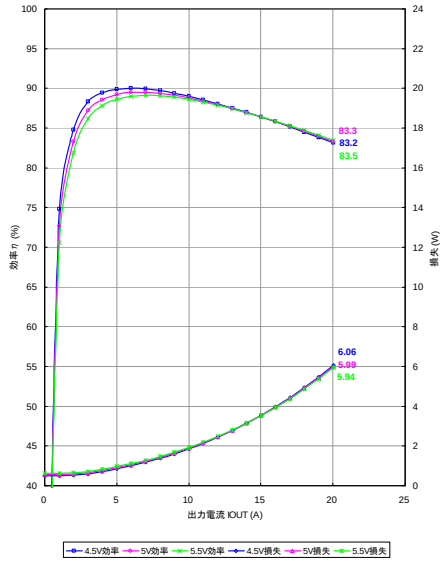



［測定条件］VOUT=1.5V, 風速:1.5m/s



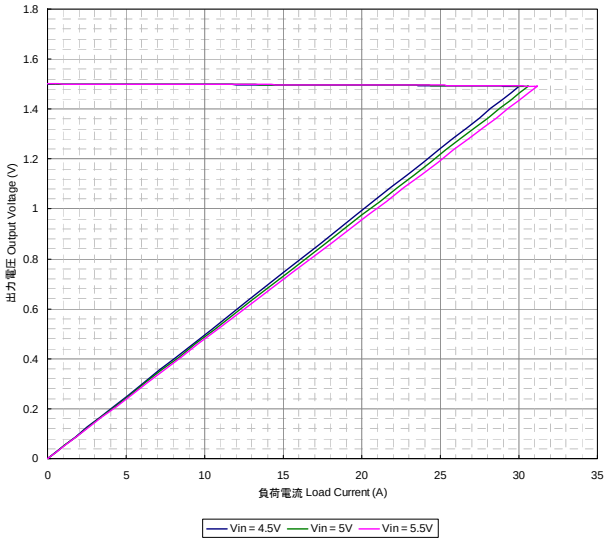

≪効率・損失カーブ≫

［測定条件］VOUT=1.5V, Ta=25℃




≪過電流保護動作≫

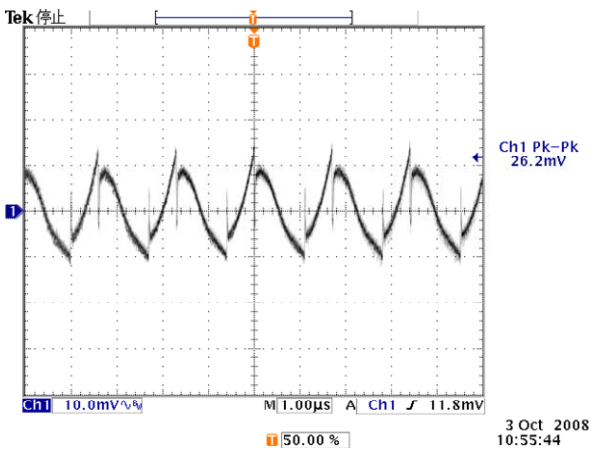
［測定条件］VOUT=1.5V, Ta=25℃




≪出力リプルノイズ≫

［測定条件］VIN=5.0V, VOUT=1.5V, IOUT=20A, Ta=25℃

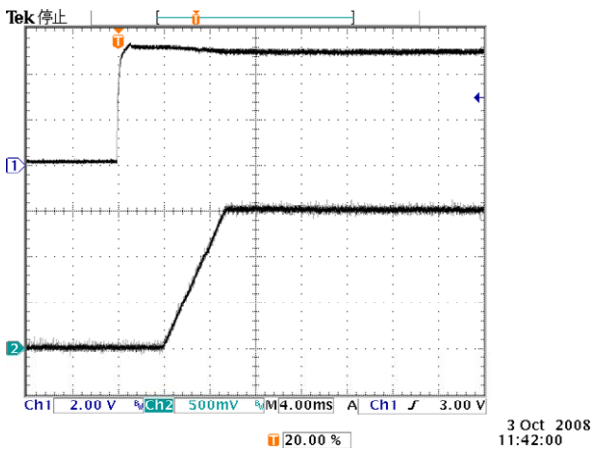
出力外付け 94μF セラミック C 付, 20MHz BW




≪起動波形≫

［測定条件］VIN=5.0V, VOUT=1.5V, IOUT=20A, Ta=25℃

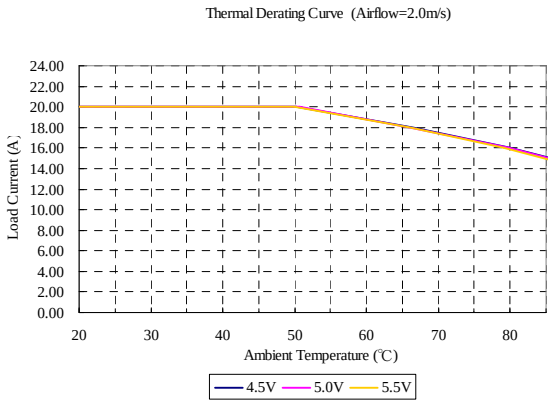
Ch1:VIN (2V/div), Ch2:VOUT (500mV/div)



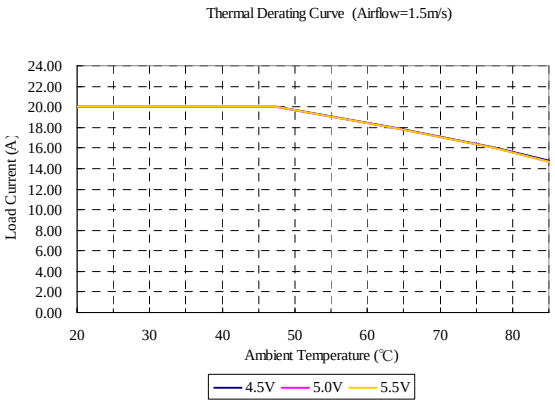
# HNAV200H 特性データ （1.8V 出力電圧設定時）

≪温度ディレーティングカーブ≫

［測定条件］VOUT=1.8V, 風速:2m/s

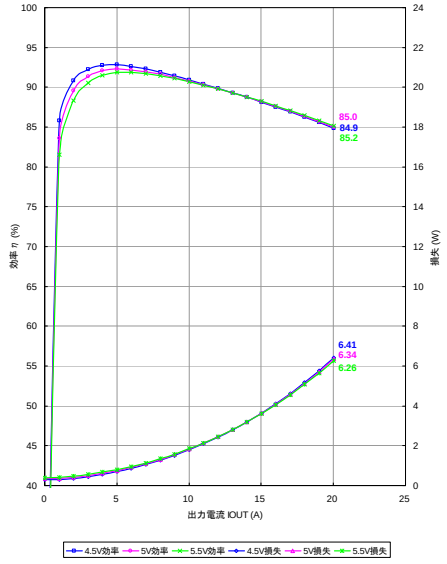



［測定条件］VOUT=1.8V, 風速:1.5m/s



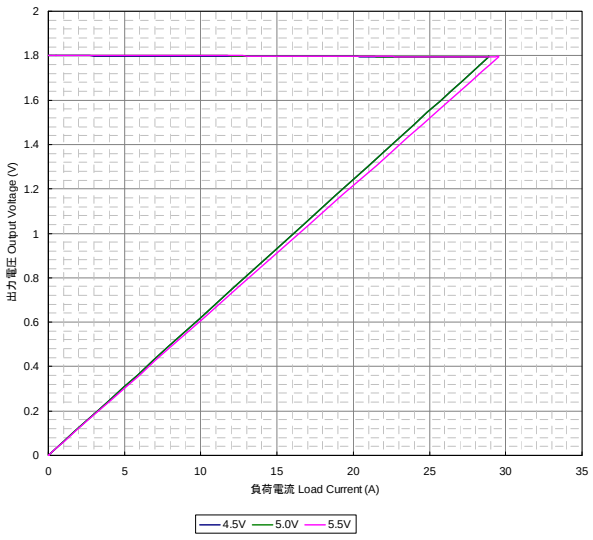

≪効率・損失カーブ≫

［測定条件］VOUT=1.8V, Ta=25℃



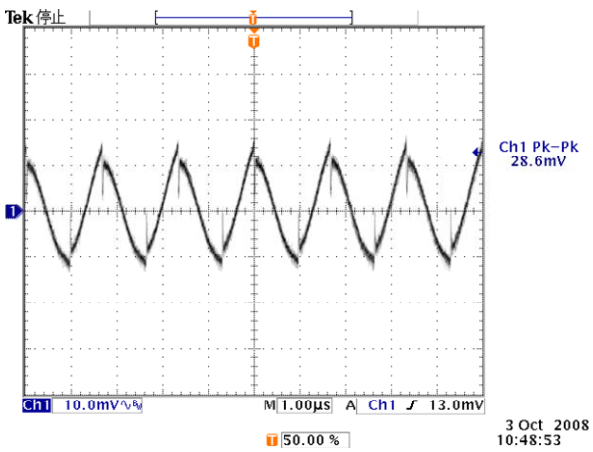

≪過電流保護動作≫

［測定条件］VOUT=1.8V, Ta=25℃



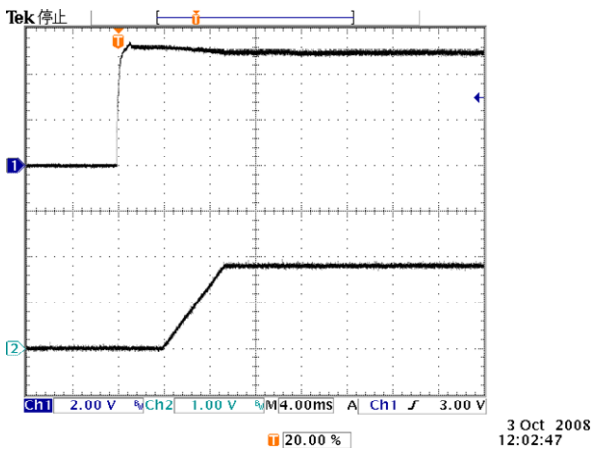

≪出力リプルノイズ≫

［測定条件］VIN=5.0V, VOUT=1.8V, IOUT=20A, Ta=25℃
出力外付け 94μF セラミック C 付, 20MHz BW




≪起動波形≫

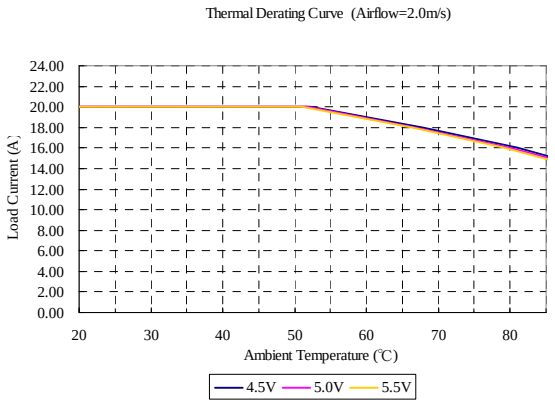
［測定条件］VIN=5.0V, VOUT=1.8V, IOUT=20A, Ta=25℃
Ch1:VIN (2V/div), Ch2:VOUT (1V/div)



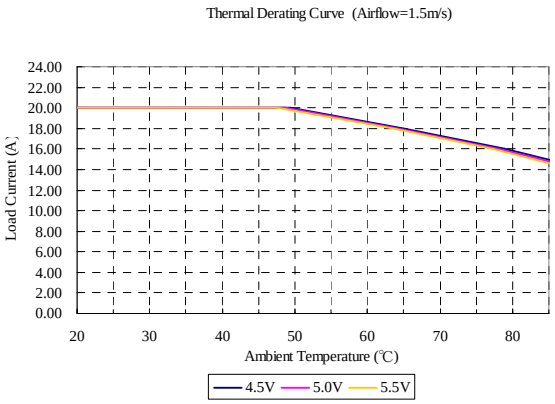
# HNAV200H 特性データ （2.5V 出力電圧設定時）

## ≪温度ディレーティングカーブ≫

［測定条件］VOUT=2.5V, 風速:2m/s

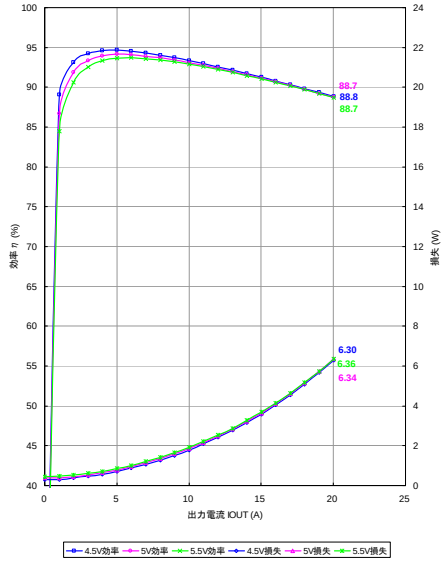



［測定条件］VOUT=2.5V, 風速:1.5m/s



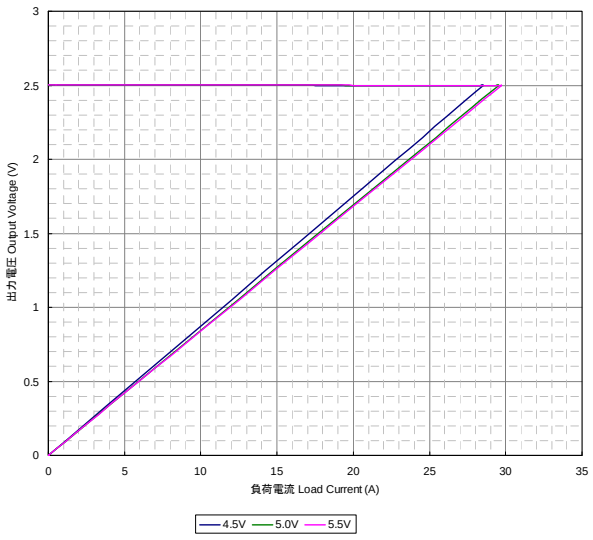

## ≪効率・損失カーブ≫

［測定条件］VOUT=2.5V, Ta=25℃



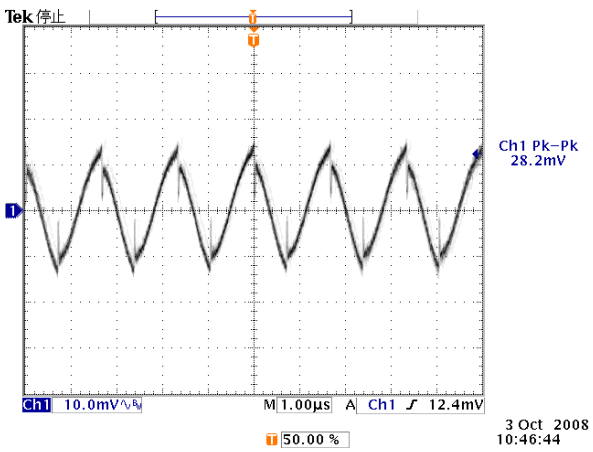

## ≪過電流保護動作≫

［測定条件］VOUT=2.5V, Ta=25℃



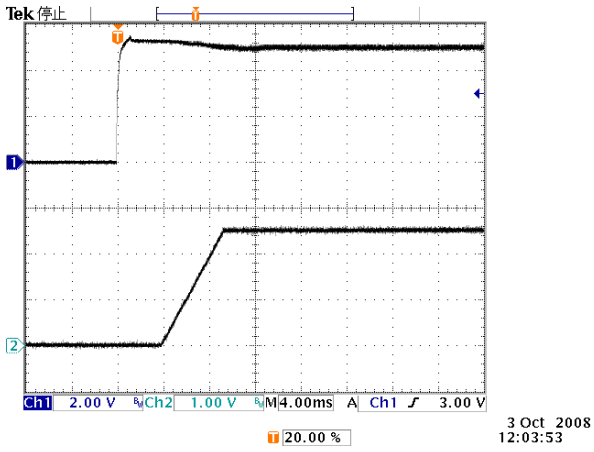

## ≪出力リプルノイズ≫

［測定条件］VIN=5.0V, VOUT=2.5V, IOUT=20A, Ta=25℃
出力外付け 94μF セラミック C 付, 20MHz BW




## ≪起動波形≫

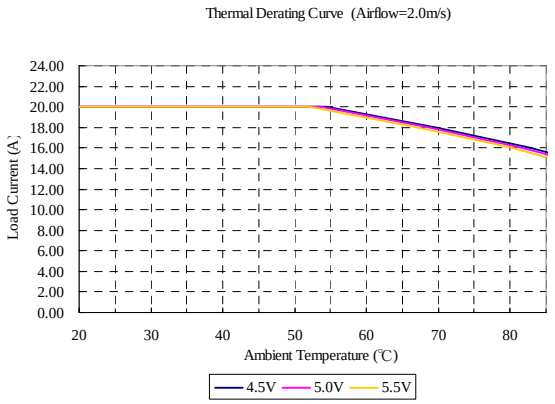
［測定条件］VIN=5.0V, VOUT=2.5V, IOUT=20A, Ta=25℃
Ch1:VIN (2V/div), Ch2:VOUT (1V/div)



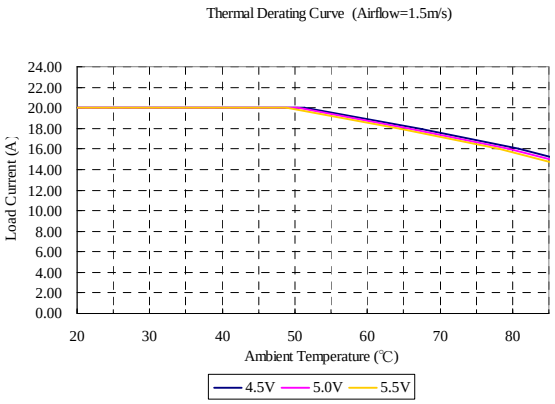
# HNAV200H 特性データ （3.3V 出力電圧設定時）

## ≪温度ディレーティングカーブ≫

［測定条件］VOUT=3.3V，風速：2m/s

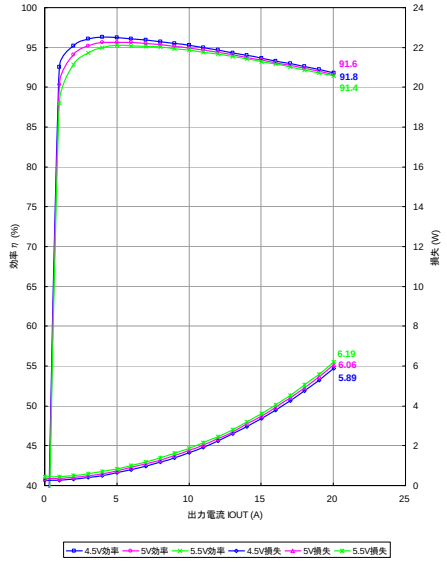



［測定条件］VOUT=3.3V，風速：1.5m/s



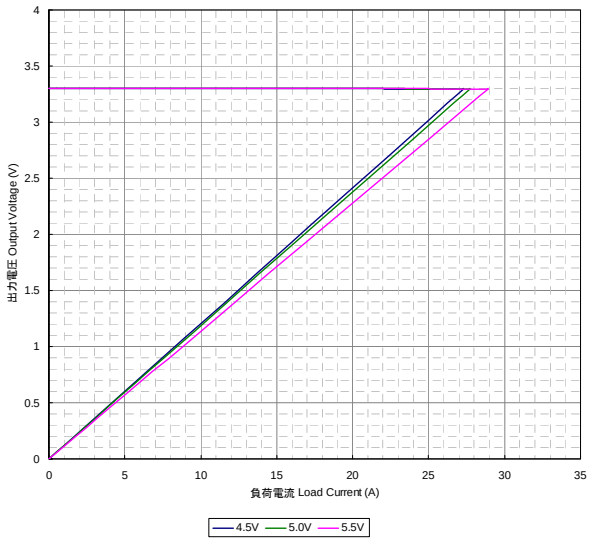

## ≪効率・損失カーブ≫

［測定条件］VOUT=3.3V，Ta=25℃



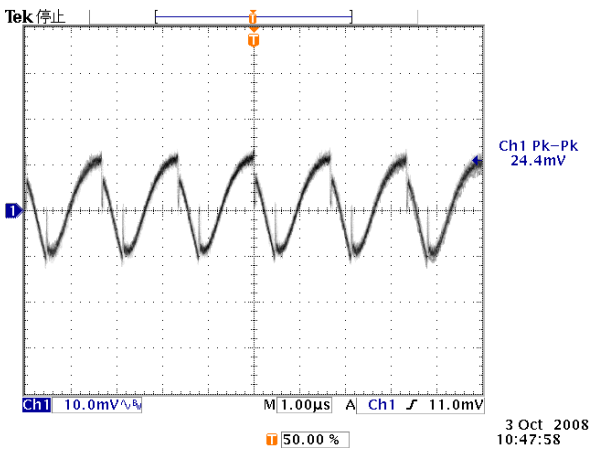

## ≪過電流保護動作≫

［測定条件］VOUT=3.3V，Ta=25℃




## ≪出力リプルノイズ≫

［測定条件］VIN=5.0V，VOUT=3.3V，IOUT=20A，Ta=25℃
出力外付け 94μF セラミック C 付，20MHz BW




## ≪起動波形≫

［測定条件］VIN=5.0V，VOUT=3.3V，IOUT=20A，Ta=25℃
Ch1：VIN (2V/div)，Ch2：VOUT (1V/div)